

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-300784

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

G01R 1/073  
H01L 21/66

(21)Application number : 09-111647

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 28.04.1997

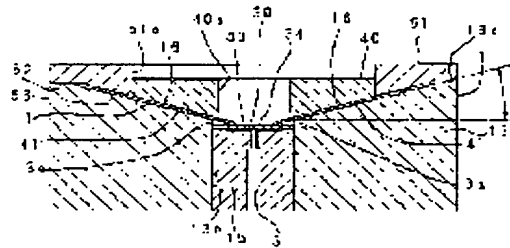
(72)Inventor : UEKI MITSUYOSHI  
ISHII TOSHINORI  
MATSUDA ATSUSHI  
YOSHIDA HIDEAKI  
TACHIKAWA NOBUYOSHI

## (54) ASSEMBLING APPARATUS FOR CONTACT PROBE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten the production time by providing an elevating/lowering mask holder with a contact pin aligning means supporting a mask member having a pitch pattern similar to a contact pin pitch thereby eliminating design and manufacture of a center holder incident to modification in the specification of a unit contact probe.

SOLUTION: A unit contact probe 1 is set on the inclining face of a probe holder 13 and a plurality of contact pins 3a of the unit contact probe 1 are aligned with the pitch pattern of a mask member 34 with the contact pins at the opposite ends being aligned with the pitch pattern at the opposite ends. When the total pin width dimension of the unit contact probe 1 is modified, a mask holder 15 is elevated/lowered while visually confirming the mask member 34 from above thus aligning the contact pins 3a at the opposite ends with the pitch pattern of the mask member 34 at the opposite ends. When the pitch of the contact pin 3a of unit contact probe 1 is modified, a mask member having a pitch pattern similar to that pitch pattern is employed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-300784

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 1 R 1/073

G 0 1 R 1/073

E

H 0 1 L 21/66

H 0 1 L 21/66

B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-111647

(22) 出願日 平成9年(1997)4月28日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 植木 光芳

兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三

菱マテリアル株式会社三田工場内

(72) 発明者 石井 利昇

兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三

菱マテリアル株式会社三田工場内

(72) 発明者 松田 厚

兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三

菱マテリアル株式会社三田工場内

(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

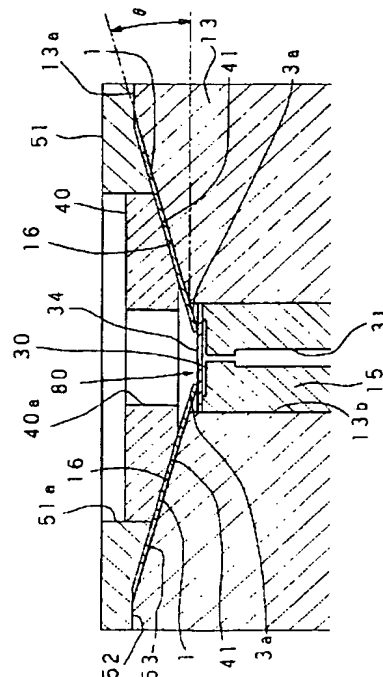
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタクトプローブ組立用装置

(57) 【要約】

【課題】 コンタクトプローブの製造時間の短縮や製造コストの低減を図ることのできるコンタクトプローブ組立用装置を提供する。

【解決手段】 コンタクトプローブ組立用装置は、複数のパターン配線がフィルム上に形成されこれらのパターン配線の各先端が前記フィルムから突出状態に配されてコンタクトピン3aとされる単位コンタクトプローブ1を、載置するための傾斜面16を有するプローブ保持台13と、プローブ保持台13上に載置された単位コンタクトプローブ1のコンタクトピン3aの位置合わせをするための、昇降自在なマスクホルダー15に、コンタクトピン3aのピッチパターンと同様なピッチパターンを有するマスク部材34が支持されてなるコンタクトピン位置合せ手段と、を備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のパターン配線 (3) がフィルム (2) 上に形成されこれらのパターン配線 (3) の各先端が前記フィルム (2) から突出状態に配されてコンタクトピン (3a) とされる単位コンタクトプローブ

(1) を、その前記コンタクトピン (3a) が突出するような状態で載置するための傾斜面 (16, 72) を有するプローブ保持台 (13, 71) と、前記プローブ保持台 (13, 71) 上に載置された単位コンタクトプローブ (1) のコンタクトピン (3a) を位置合わせするための、昇降自在なマスクホルダー (15, 76) に、前記コンタクトピン (3a) のピッチパターンと同様なピッチパターン (55) を有するマスク部材 (34) が支持されてなるコンタクトピン位置合せ手段 (80, 90) と、を備えていることを特徴とするコンタクトプローブ組立用装置。

【請求項 2】 前記プローブ保持台 (13, 71) の傾斜面 (16, 72) に、この傾斜面 (16, 72) 上の単位コンタクトプローブ (1) を吸着するための吸着口 (17a, 18a) が形成され、この吸着口 (17a, 18a) を前記プローブ保持台 (13, 71) の内部より真空引きするための真空引き機構を備えている請求項 1 に記載のコンタクトプローブ組立用装置。

【請求項 3】 前記プローブ保持台 (13, 71) に載置された単位コンタクトプローブ (1) を、前記プローブ保持台 (13, 71) の前記傾斜面 (16, 72) と同一の傾斜角度の傾斜面 (41, 75) を有する固定プレート (40, 74) の該傾斜面 (41, 75) に、接着剤または両面テープを使用して接着させる際に、前記プローブ保持台 (13, 71) に設置固定されて、かつ前記固定プレート (40, 74) を嵌め込んで位置決めするための固定プレート位置決め部材 (51, 77) を備えている請求項 1 または請求項 2 に記載のコンタクトプローブ組立用装置。

【請求項 4】 前記プローブ保持台 (13, 71)、前記コンタクトピン位置合せ手段 (80, 90) および前記固定プレート位置決め部材 (51, 77) の組み合わせにより、前記単位コンタクトプローブ (1) を、そのコンタクトピン (3a) が下向きまたは上向きの状態で固定するものである請求項 3 に記載のコンタクトプローブ組立用装置。

【請求項 5】 前記プローブ保持台 (13, 71) には複数の単位コンタクトプローブ (1) が同時に載置可能であるとともに、このプローブ保持台 (13, 71) に載置される各コンタクトプローブ (1) に対応して前記吸着口 (17a, 18a) が複数設けられ、各吸着口 (17a, 18a) により単位コンタクトプローブ (1) を個々に吸着するように構成された請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のコンタクトプローブ組立用装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のコンタクトプローブ組立用装置において、前記プローブ保持台 (13, 71) の上面は、複数枚の単位コンタクトプローブ (1) を同時に載置するための複数の傾斜面 (16) を備えた角錐形状になっているコンタクトプローブ組立用装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プローブピンやソケットピン等として用いられ、半導体 IC チップや液晶デバイス等の各端子に接触して電気的なテストを行うコンタクトプローブを組立するための組立用装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、IC チップや LSI チップ等の半導体チップ又は LCD (液晶表示体) の各端子に接触させて電気的なテストを行うために、プローブカードが用いられている。近年、IC チップ等の高集積化および微細化に伴って電極であるコンタクトパッドが狭ピッチ化されるとともに、コンタクトピンの多ピン狭ピッチ化が要望されている。しかしながら、コンタクトピンとして用いられていたタングステン針のコンタクトプローブでは、タングステン針の径の限界から多ピン狭ピッチへの対応が困難になっていた。

【0003】 これに対して、例えば図 17 に示すように、複数のパターン配線 3 が樹脂フィルム 2 上に形成されこれらのパターン配線 3 の各先端が前記樹脂フィルム 2 から突出状態に配されてコンタクトピン 3a とされる単位コンタクトプローブ 1 を、各種メカニカルパーツによって組み込んだプローブカードの技術が提案されている (例えば特開平 6-331655 号公報参照)。この技術では、複数のパターン配線 3 の先端をコンタクトピン 3a とすることによって、多ピン狭ピッチ化を図るとともに、複雑な多数の部品を不要とするものである。

【0004】 ここで、従来、例えば複数の単位コンタクトプローブを一体的に連結して、コンタクトプローブを作製するには、以下のような治具 (組立用装置) を使用する。図 20 および図 21 に示すように、直方体形状のサイドホルダー (プローブ保持台) 100 の中央部には、貫通した角孔 100a が形成され、サイドホルダー 100 の上面の外周部は平坦な水平面 101 になっており、前記上面の他の部位は、中央ほど低くなるような 4 つの傾斜面 102 よりなる四角錐状になっている。このサイドホルダー 100 の前記角孔 100a にはセンターホルダー 103 (図 22 参照) が挿入されている。図 22 に示すように、センターホルダー 103 の上端の各辺部には位置決め用切り欠き 104 がそれぞれ形成されている。この位置決め用切り欠き 104 の幅 H は、単位コンタクトプローブ 1 の全ピン幅寸法 B (図 16 参照) より若干大きくになっている。

【0005】 この治具を用いてコンタクトプローブを作製するには、先ず、図 20 および図 23 に示すように、

まず、サイドホルダー100の4つの傾斜面102に単位コンタクトプローブ1をそれぞれ載せ、各単位コンタクトプローブ1の各全コンタクトピン3aをセンターホルダー103の各位置決め用切り欠き104にそれぞれ当接させ、位置決める。

【0006】次に、図24に示すように、下面の内周域が水平面106となりかつ下面の他の領域が四角錐状の傾斜面107になっている固定プレート（ベースともいう）105を用意し、この固定プレート105の各単位コンタクトプローブ1を接着しようとする各傾斜面107の領域に、接着剤を塗布するかあるいは両面テープを貼り付け、この固定プレート105を各単位コンタクトプローブ1上に降ろして押圧する。以上のようにして、図25に示すように、4つの単位コンタクトプローブ1を固定プレート105により一体とし、さらに、固定プレート105を図示しないプリント基板等に取り付けることにより、プローブ装置（プローブカード）を得ることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来のコンタクトプローブ組立用装置では、単位コンタクトプローブの針先形状すなわち全ピン幅寸法（図17の符号B参照）の仕様が変更になった場合には、これに対応して、センターホルダーの各位置決め用切り欠きの幅も変更する必要性が生じるので、結果的に、単位コンタクトプローブの全ピン幅寸法の仕様が変更になった場合には、その都度センターホルダーを設計および製作しなければならない、結果的に、コンタクトプローブの組立時間が長くなるとともに、その費用も嵩むという問題点が生じる。なお、前記センターホルダーは、コンタクトピンのピッチを位置合せする機能はないので、その機能も強く要望されている。

【0008】さらに、固定プレートに各単位コンタクトプローブを接着する際に、各単位コンタクトプローブはサイドホルダーの傾斜面に載っているだけで、固定は何等なされていないので、各単位コンタクトプローブが撓みやすい上に、位置ずれしやすい。結果的に、固定プレートに対する各コンタクトプローブの位置精度が低下し、コンタクトプローブを組立後に、コンタクトピンの先端の位置精度が許容範囲より大きく外れて、位置精度が低くなるという問題点がある。例えば、コンタクトプローブの各コンタクトピンの位置許容範囲は、高さ方向および横方向（各コンタクトピンの並んだ方向）でそれぞれ $\pm 0.02\text{mm}$ および $\pm 0.005\text{mm}$ であるが、上記従来の組立用装置により作製されたコンタクトプローブのコンタクトピンの位置は、高さ方向および横方向で規定値のそれぞれ $\pm 0.2\text{mm}$ 以上の誤差が生じていた。また、従来の組立用装置を用いてコンタクトプローブの組立を繰り返すと、この繰り返しの前記位置精度が下均一であるという問題点もある。

【0009】本発明は、上記従来技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、単位コンタクトプローブの仕様変更に伴うセンターホルダーの設計および製作を不要にして、コンタクトプローブの製造時間の短縮や製造コストの低減を図ることのできるコンタクトプローブ組立用装置を提供することを目的としている。また、本発明の他の目的は、コンタクトプローブ組立後の各コンタクトピンの位置精度を向上させることができる上に、前記位置精度の均一化も図ることができるコンタクトプローブ組立用装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するために手段】上記目的を達成するための本発明のコンタクトプローブ組立用装置は、複数のパターン配線がフィルム上に形成されこれらのパターン配線の各先端が前記フィルムから突出状態に配されてコンタクトピンとされる単位コンタクトプローブを、その前記コンタクトピンが突出するような状態で載置するための傾斜面を有するプローブ保持台と、前記プローブ保持台上に載置された単位コンタクトプローブのコンタクトピンの位置合わせするための、昇降自在なマスクホルダーに、前記コンタクトピンピッチと同様なピッチパターンを有するマスク部材が支持されてなるコンタクトピン位置合せ手段と、を備えていることを特徴とするものである。

【0011】また、請求項2に記載の発明は、前記プローブ保持台の傾斜面に、この傾斜面上の単位コンタクトプローブを吸着するための吸着口を形成され、この吸着口を前記プローブ保持台の内部より真空引きするための真空引き機構を備えている。さらに、請求項3に記載の発明は、前記プローブ保持台上に載置された単位コンタクトプローブを、前記プローブ保持台の前記傾斜面と同一の傾斜角度の傾斜面を有する固定プレートの該傾斜面に、接着剤または両面テープを使用して接着させる際に、前記プローブ保持台に設置固定されて、かつ前記固定プレートを嵌め込まれて位置決めするための固定プレート位置決め部材を備えている。

【0012】請求項4に記載の発明のように、前記プローブ保持台、前記コンタクトピン位置合せ手段および前記固定プレート位置決め部材の組み合わせにより、前記単位コンタクトプローブを、そのコンタクトピンが下向きまたは上向きの状態で固定することができる。請求項5に記載の発明では、前記プローブ保持台には複数の単位コンタクトプローブが同時に載置可能であるとともに、このプローブ保持台上に載置される各コンタクトプローブに対応して前記吸着口が複数設けられ、各吸着口により単位コンタクトプローブを個々に吸着するように構成されている。請求項6に記載の発明では、前記保持台の上面は、複数枚の単位コンタクトプローブを同時に載置するための複数の傾斜面を備えた角錐形状になっている。

【0013】ここで、本発明の作用について説明する。上記構成の請求項 1 に記載の発明では、単位コンタクトプローブをプローブ保持台の傾斜面に置き、単位コンタクトプローブの複数のコンタクトピンをマスク部材のピッチパターンに位置合わせするとともに、複数のコンタクトピンのうちの両端のコンタクトピンを、ピッチパターンの両端に合わせる。これにより、単位コンタクトプローブの各コンタクトピンは位置合せされたことになる。ここで、単位コンタクトプローブの全コンタクトピンの幅寸法が変更になった場合には、上方よりマスク部材を目視しつつマスクホルダーを昇降させ、両端のコンタクトピンをマスク部材のピッチパターンの両端に合せる。また、単位コンタクトプローブのコンタクトピンのピッチが変更になった場合には、マスク部材を、変更後の単位コンタクトプローブのピッチパターンと同様なピッチパターンを有するものに交換することにより、コンタクトピンを位置合せできる。したがって、単位コンタクトプローブのコンタクトピンのピッチの仕様に応じて複数のマスク部材を予め用意しておくことにより、マスクホルダーを交換する必要はない。

【0014】請求項 2 に記載の発明のように、プローブ保持台の吸着口をバキューム吸引することにより、プローブ保持台の傾斜面上の単位コンタクトプローブを傾斜面に吸着させて固定することができる。したがって、傾斜面上の単位コンタクトプローブの撓みや位置ずれを阻止できる。請求項 3 に記載の発明では、前記プローブ保持台に載置された単位コンタクトプローブを、固定プレートの傾斜面に接着剤または両面テープを使用して接着させる際に、固定プレートは固定プレート位置決め部材に嵌め込まれて位置決めされる。請求項 4 に記載の発明のように、プローブ保持台の傾斜面を、この傾斜面に置かれる単位コンタクトプローブのコンタクトピンが下方へ向くような下向き傾斜面にしたり、あるいは単位コンタクトプローブのコンタクトピンが上方へ向くような上向き傾斜面にしてもよい。

【0015】請求項 5 に記載の発明のように、プローブ保持台上に複数の単位コンタクトプローブを載せて、これらを吸着孔により個々に吸着固定することができる。ここで、請求項 6 に記載の発明のように、プローブ保持台の上面を、複数枚（例えば 4 枚）の単位コンタクトプローブを同時に載置するために複数（例えば 4 つ）の傾斜面を備えた角錐形状（例えば四角錐形状）とすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図 1 は本発明のコンタクトプローブ組立用装置の一実施形態の側面図、図 2 は図 1 の平面図、図 3 は図 1 の左側面図、図 4 は図 1 のプローブ保持台（サイドプレート）13 およびマスクホルダー 15 の拡大図である。なお、図 1 乃至図 3 では、単位コン

タクトプローブ、固定プレートおよびトッププレートは不図示とされている。

【0017】図 1 乃至図 3 に示すように、基台としてのベースプレート 12 上には、4 本の支柱 14 を介してプローブ保持台（サイドプレート）13 が水平状態で支持され、このプローブ保持台 13 の中心部には矩形断面の開口部 13b（角孔）が形成されている。この開口部 13b には、後述する角柱形状（本例では四角柱形状）のマスクホルダー（センタープレートや可動入子ともいう）15 が上下方向に摺動可能なように挿入されている。また、このプローブ保持台 13 の上面の外周部は平坦な水平面 13a になっているが、前記上面の他の部位は内側ほど低くなるような複数（本例では 4 つ）の傾斜面 16 を有する角錐形状（本例では四角錐形状）になっている。これら各傾斜面 16 の傾斜角  $\theta$  は、前記コンタクトピン 3a のパッド P に対して必要とされる接触角  $\alpha$ （図 12 参照）と等しい角度とされている。

【0018】一方、符号 29 は昇降板部材を示し、この昇降板部材 29 の一端と他端部は、前記ベースプレート 12 にそれぞれ設けられた一対のリニアガイド 21、21 に、上下方向（鉛直方向）に移動自在に支持されている。リニアガイド 21 は、ベースプレート 12 に固定された外筒 22 内に、昇降板部材 29 に固定された円柱状の内柱 23 が上下方向に移動自在に挿入されて構成されている。

【0019】この昇降板部材 29 に他端には、前記マスクホルダー 15 がボルト 33 等により固定されている。さらに、昇降板部材 29 の一対のリニアガイド 21、21 の間の部位には、公知のマイクロメータ式昇降機構 24 が設けられている。すなわち、このマイクロメータ式昇降機構 24 のスリーブ 26a には前記昇降板部材 29 が取付けられ、シンプル（マイクロメータヘッド）25 を回転させることにより、スピンドル 26 はスリーブ 26a より突出あるいは引き込み、また、このスピンドル 26 はベースプレート 12 に固定されたストップ部材 27 により上下移動を規制されているので、スリーブ 26a および昇降板部材 29 は昇降することになる。なお、昇降板部材 29 を下降させる際には、シンプル 25 の回転のみならず、ベースプレート 12 と昇降板部材 29 との間に掛け渡された一対の引っ張りばね 28a、28b の弾性力によって行われる。以上のように、マイクロメータ式昇降機構 24 により前記マスクホルダー 15 を上下方向において所定の位置に正確に位置決めできる。

【0020】ここで、プローブ保持台 13 の 4 つの各傾斜面 16 の内側部には、小孔としての吸着孔（吸着口）18a がそれぞれ形成され、この吸着孔 18a の外側には直線状の吸着スリット（吸着口）17a が形成されている。各吸着孔 18a および各吸着スリット 17a は各別のバキューム通路 18、17、コネクタ 20、19 およびチューブ（不図示）等を介してバキューム源（不図

示)に通じている。また、各チューブにはバルブがそれぞれ設けられており、各バルブを個別に開閉することにより、それぞれ4つの各吸着孔18aおよび各吸着スリット17aは個別に前記バキューム源に連通および遮断できるようになっている。上記説明から明らかなように、バキューム通路18、17、コネクタ20、19、チューブ(不図示)およびバキューム源(不図示)等により真空引き機構が構成されている。

【0021】次に、マスクホルダー15の詳細について、図5に示すように、角柱形状(本例では四角柱形状)のマスクホルダー15の上面の四隅に、後述するマスク部材34(図8)を位置合わせするための十字状印15aがそれぞれ施されている。また、マスクホルダー15の上面の中央領域には、十字形状の吸着スリット30が形成され、この吸着スリット30は、図1に示すように、マスクホルダー15の長手方向に延びるバキューム通路31、コネクタ32および図示しないチューブ等を介して前記バキューム源に通じており、図示しないバルブによりこの吸着スリット30は前記バキューム源に連通および遮断できるようになっている。

【0022】図4および図8に示すように、マスク部材34は、前記マスクホルダー15の上面とほぼ同じ大きさの矩形薄板状のものであり、本例では、ガラスあるいはフィルム等の透明な材料で形成されている。マスク部材34の四隅部には位置合わせ用の十字状印34aがそれぞれ施されている。また、マスク部材34の4つの外周部には、これと平行なピッチパターン55が施されている。ピッチパターン55は、その長さが符号Aで示され、また、単位コンタクトプローブ1のコンタクトピン3aのピッチと等しい目盛55aを有している。マスク部材34およびマスクホルダー15によりコンタクトピン位置合せ手段が構成されている。

【0023】図4および図6に示すように、固定プレート(ベースともいう)40は、その下面が4つの傾斜面41となっている角錐形状(本例では四角錐形状)の板部材であり、各傾斜面41に単位コンタクトプローブ1をそれぞれ接着することにより、後述するコンタクトプローブ70(図9参照)が構成される。なお、この固定プレート40の中央部には矩形形状の開口部40aが形成されている。

【0024】図4および図7に示すように、コンタクトプローブ組立用装置の一部としてのアップープレート(固定プレート位置決め部材)51は、その外周部に位置決め用孔54がそれぞれ形成されている。このアップープレート51は、その下面の平坦な外周部52においてプローブ保持台13の上面の外周部13aに載置され、この際、アップープレート51の各位位置決め用孔54に、プローブ保持台13の位置決めピン50(図2参照)がそれぞれ挿通することにより、アップープレート51はプローブ保持台13に位置決めされる。アップー

プレート51の中央部には、前記固定プレート40よりも若干大きな開口部51aが形成され、この開口部51aに固定プレート40が挿入されることにより、前記固定プレート40はプローブ保持台13に位置決めされる。また、アップープレート51の下面の内周部は、プローブ保持台13の傾斜角 $\theta$ と同じ傾斜角の4つの傾斜面53となっている。以上のように本実施形態のコンタクトプローブ組立用装置が構成されている。

【0025】ここで、単位コンタクトプローブおよびその製造方法について説明する。図15に示すように、単位コンタクトプローブ1は、ポリイミド樹脂フィルム2の片面に金属で形成されるパターン配線3を張り付けた構造となっており、前記樹脂フィルム2の端部から前記パターン配線3の先端が突出してコンタクトピン3aとされている。

【0026】次に、図16乃至図18を参照して、前記単位コンタクトプローブ1の作製工程について工程順に説明する。

【0027】〔ベースメタル層形成工程〕まず、図16(a)に示すように、ステンレス製の支持金属板5の上に、Cu(銅)メッキによりベースメタル層6を形成する。このベースメタル層6は、支持金属板5の上面に均一の厚さで形成する。

〔パターン形成工程〕このベースメタル層6の上にフォトレジスト層(マスク)7を形成した後、図16(b)に示すように、写真製版技術によりフォトレジスト層7に所定のパターンのフォトマスク8を施して露光し、図16(c)に示すように、フォトレジスト層7を現像して前記パターン配線3となる部分を除去して残存するフォトレジスト層7に開口部(マスクされていない部分)7aを形成する。なお、本実施形態においては、フォトレジスト層7をネガ型フォトレジストによって形成しているが、ポジ型フォトレジストを採用して所望の開口部7aを形成しても構わない。ここで使用される「マスク」は、本実施形態のフォトレジスト層7のように、フォトマスク8を用いた露光・現像工程を経て開口部7aが形成されるものに限定されるわけではない。例えば、メッキ処理される箇所に予め孔が形成された(すなわち、予め、図16の符号7で示す状態に形成されている)フィルム等でもよい。このようなフィルム等を「マスク」として用いる場合には、本実施形態におけるパターン形成工程は不要である。

【0028】〔電解メッキ工程〕そして、図16(d)に示すように、前記開口部7aに前記パターン配線3となるNiまたはNi合金層Nをメッキ処理により形成した後、図16(e)に示すように、フォトレジスト層7を除去する。

【0029】〔フィルム被着工程〕次に、図16(f)に示すように、前記NiまたはNi合金層Nの上であって、図15に示した前記パターン配線3の先端、すなわ

10

20

30

40

50

ち、コンタクトピン3aとなる部分以外に、前記樹脂フィルム2を接着剤2aにより接着する。前記樹脂フィルム2は、ポリイミド樹脂PIに金属フィルム（銅箔）500が一体に設けられた二層テープである。このフィルム被着工程の前までに、二層テープのうちの銅面500に、部分的な銅エッチングの後、用途により金メッキを施して、グラウンド面を形成しておく。そして、このフィルム被着工程では、二層テープのうちの樹脂面PIを接着剤2aを介して前記NiまたはNi合金層Nに被着させる。なお、金属フィルム500は、銅箔に加えて、Ni、Ni合金等でもよい。

〔分離工程〕そして、図16（g）に示すように、樹脂フィルム2とパターン配線3とベースメタル層6とからなる部分を、支持金属板5から分離させた後、Cuエッチングを経て、樹脂フィルム2にパターン配線3のみを接着させた状態とする。

【0030】〔金コーティング工程〕そして、露出状態のパターン配線3に、図16（h）に示すように、Auメッキを施し、表面にAuメッキ層Aを形成する。このとき、樹脂フィルム2から突出状態とされた前記コンタクトピン3aでは、全周に互る表面全体にAu層Aが形成される。以上の工程により前記単位コンタクトプローブ1が作製される。

【0031】図17は、前記単位コンタクトプローブ1をICプローブとして所定形状に切り出したものを示す図であり、図18は、図17のC-C線断面図である。図17および図18に示すように、単位コンタクトプローブ1の樹脂フィルム2には、パターン配線3から得られた信号を引き出し用配線10を介してプリント基板60（後述する図12参照）に伝えるための窓11が設けられている。

【0032】次に、本実施形態のコンタクトプローブ組立用装置を用いてコンタクトプローブを作製する方法、およびこのコンタクトプローブからプローブ装置を製造する方法について説明する。

【0033】まず、図4および図5に示すように、マスク部材34をマスクホルダー15の上面に置き、マスク部材34の各十字状印34aをマスクホルダー15の各十字状印15aと合致させ、マスク部材34を位置決めする。ここで、図示しないバルブを開いてマスクホルダー15のバキューム通路31（図1参照）をバキューム源（不図示）に連通させ、マスク部材34を吸着スリット30のバキュームの作用によりマスクホルダー15に固定する。これにより、マスク部材34の位置ずれを防止できる。

【0034】次に、4つの単位コンタクトプローブ1を、そのコンタクトピン3aが下向きになるようにプローブ支持台13の各傾斜面16にそれぞれ置き、プローブ支持台13の各吸着孔18aをバキューム吸引して各単位コンタクトプローブ1を傾斜面16にそれぞれ仮止

めする。

【0035】マイクロメータ式昇降機構24により、マスクホルダー15を上下に位置決めし、上方より目視しつつ、単位コンタクトプローブ1の複数のコンタクトピン3aのうちの両端のコンタクトピン3aを、マスク部材34のピッチパターン55（図8参照）の両端に合わせる。これにより、4つの単位コンタクトプローブ1のコンタクトピン3aの先端が、マスク部材34の対応する目盛55aに合うように位置決めされる。ここで、プローブ保持台13の各吸着スリット17aをバキューム吸引して各単位コンタクトプローブ1の位置を本決める。

【0036】そして、アッパープレート51をプローブ保持台13上に載せる。この際、アッパープレート51の各位置決め用孔54に、プローブ保持台13の位置決め用ピン50が挿入され、アッパープレート51はプローブ保持台13上に位置決めされた状態で固定される。次に、固定プレート40の各傾斜面41に、エポキシ樹脂系の接着剤を塗布するか、あるいは両面テープを貼り付け、この固定プレート40をアッパープレート51の開口部51aに落として挿入することにより、固定プレート40を各単位コンタクトプローブ1の上面に置く。これにより、固定プレート40の各傾斜面41に4つの単位コンタクトプローブ1が接着される。

【0037】最後に、プローブ保持台13の各吸着孔18aおよび吸着スリット17aのバキューム吸引を解除するとともに、アッパープレート51を上昇させてプローブ保持台13から外す。固定プレート40に4つの単位コンタクトプローブ1が固着されてなるコンタクトプローブ70（図9参照）をプローブ保持台13から取り上げる。以上のようにして、コンタクトプローブ70を製造できる。

【0038】以上のように、本実施形態のコンタクトプローブ組立用装置によれば、各単位コンタクトプローブ1を固定プレート40に接着させる際に、各単位コンタクトプローブ1はプローブ保持台13の傾斜面16に吸着されて位置決め固定されているので、撓みにくい上に、位置ずれが起こらない。これにより、組立られたコンタクトプローブ70において、固定プレート4に対する各単位コンタクトプローブ1の位置精度は向上するので、コンタクトピン3aの先端の高さ方向および幅方向（横方向）の位置精度も大幅に向上する。本実施形態では、コンタクトピン3aの先端の高さ方向および幅方向（横方向）の位置精度は、規定値の0.01mm以内に抑えられた。

【0039】さらに、本実施形態のコンタクトプローブ組立用装置によれば、単位コンタクトプローブ1の全コンタクトピン3aの全ピン幅寸法B（図17参照、通常7mm、15mm等がある）が変更になった場合には、上方よりマスク部材34を目視しつつ、マイクロメータ

式昇降機構24によりマスクホルダー15を昇降させて位置決めし、両端のコンタクトピン3aをマスク部材34のピッチパターン55の両端に合せる。また、単位コンタクトプローブ1のコンタクトピン3aのピッチが変更になった場合には、マスク部材34を、変更後の単位コンタクトプローブ1のピッチパターンと同様なピッチパターンを有するものに交換することにより、コンタクトピン3aを位置合せできる。したがって、単位コンタクトプローブ1の仕様変更に伴ってマスクホルダー15をその都度設計したり製作する必要はないので、装置コストが高まないとともに、生産性にも優れる。

【0040】次に、コンタクトプローブ70を用いてプローブ装置を製造する方法の一例について説明する。図10に示すように、矩形の開口部57aを有するフィルム57を用意する。コンタクトプローブ70の下方から、前記フィルム57の開口部57aの開口端縁を各単位コンタクトプローブ1に接触させ、この状態で、フィルム57をテープ58によりそれぞれ各単位コンタクトプローブ1に張り止めする。ここで、フィルム57と各単位コンタクトプローブ1との間で、固定プレート40の周方向に一樣に、溶融したエポキシ樹脂59を封入し、必要に応じて加熱して、エポキシ樹脂59を固化させる。前記エポキシ樹脂59の固化（硬化）条件としては、25℃で2時間または60℃で20分である。

【0041】前記エポキシ樹脂59は、少なくとも通常の使用条件においてコンタクトプローブ70（単位コンタクトプローブ1）に作用する外力に対しては変形しない程度の十分な剛性を有するものである。ここで、エポキシ樹脂59としては、単位コンタクトプローブ1を正確に位置決めした状態のままコンタクトプローブ70として固めるのに適したパテ状速硬化の性質を備え、また、樹脂フィルム2に設けられる金属フィルム500の材質（銅）に近い線膨張係数を備えたものが好適である。これらの性質を備えるものとして、例えば、アラライト（登録商標）の、樹脂がAV1580GBで硬化剤がHV1580GBの二液性接着剤がある。この接着剤の線膨張係数は、0～30℃で $1.8 \times 10^{-6} 1/℃$ である。

【0042】図11に示すように、エポキシ樹脂59が固化したら、フィルム57や仮止めテープ58をコンタクトプローブ70から外す。

【0043】図12に示すように、4本のねじ63（2本のねじは不図示）をプリント基板60（取付板）に挿通して、固定プレート40のねじ孔56にそれぞれねじ込むことにより、固定プレート40をプリント基板60に固定するとともに、プリント基板60に対して、リング62を介して、クランプ部材61で各単位コンタクトプローブ1の後端側を押さえ込む。なお、プリント基板60の中央部には開口部60aが形成されている。このようにして、プローブ装置80の組立が完了する。こ

の場合、各単位コンタクトプローブ1は、全体が柔軟で曲げ易いため、組込み時にはフレキシブル基板として機能する。すなわち、単位コンタクトプローブ1の先端側が前記エポキシ樹脂59により、コンタクトピン3aがパッドPに対して必要とされる接触角 $\alpha$ に固定されていてもなお、コンタクトプローブ70の後端側をプリント基板60に対してクランプ61で押さえつける角度（水平）に曲げることは容易である。

【0044】本例の特徴としては、固定プレート40とプリント基板60との間で、各単位コンタクトプローブ1の位置に対応する箇所に、必要に応じて、金属薄板としての4枚のシム64、65（2つのシムは不図示）がそれぞれ介在されていることである。なお、シム64、65としては、厚さが10～300 $\mu$ mの範囲内で、10 $\mu$ m毎に用意しておく。

【0045】したがって、4つの単位コンタクトプローブ1のうち、ある単位コンタクトプローブの各コンタクトピンの先端の高さ位置が他の単位コンタクトプローブのそれよりも高い場合には、その高さの差と等しい厚さのシムを、前記プリント基板（取付板）と固定プレートとの間でかつ前記ある単位コンタクトプローブと重なる位置に介在させることにより、双方の単位コンタクトプローブにおけるコンタクトピンの先端の高さ位置が同一になる。残る単位コンタクトプローブのコンタクトピンの高さ位置が他のものと比較して高い場合には、上記と同様に所定の厚さのシムを用いて、この高さの差をなくする。以上のようにして、全ての単位コンタクトプローブ1において、そのコンタクトピン3aの高さ位置を容易に均一にすることができる。したがって、プローブ装置にオーバードライブをかけると、各単位コンタクトプローブ1の全てのコンタクトピン3aが、パッド表面のアルミニウム膜のみを除去して、パッドの下地が傷つくことはない。

【0046】本実施形態のプローブ装置80は、図9および図12に示すように、4つの前記単位コンタクトプローブ1が平面視等間隔に配置され、これら4つの単位コンタクトプローブ1が固定プレート40に接着されている。また、各単位コンタクトプローブ1を、接着剤あるいは両面テープの他に、エポキシ樹脂59によっても固定プレート40に連結するので、各単位コンタクトプローブ1と固定プレート40との接着強度が高まる。また、隣接する単位コンタクトプローブ1同士もエポキシ樹脂59によって連結されているので、コンタクトプローブの剛性が向上する。

【0047】上記のように構成されたプローブ装置80を用いて、ICチップIのプローブテスト等を行う場合は、プローブ装置80をプローバーに装着するとともに、テスターに電氣的に接続し、所定の電気信号をパターン配線3のコンタクトピン3aからウェーハ上のICチップIに送ることによって、該ICチップIからの出力信



号がコンタクトピン 3 a からテスターに伝送され、IC チップ 1 の電気的特性が測定される。

【0048】このコンタクトプローブ 70 では、エポキシ樹脂 59 が塗布されることで剛性が付与されて、コンタクトピン 3 a がパッド P の接触面 P a に向けてオーバードライブをかけられたときにも、該コンタクトプローブ 70 が変形しないため、プローブ装置 80 として組み込む際にコンタクトプローブ 70 を正確に位置決めした状態で取り付けるだけで足り、その配置状態を保持するための高精度な部品が不要とされる。よって、部品コストが低廉で済む。

【0049】また、このコンタクトプローブ 70 では、4 つの単位コンタクトプローブ 1 が互いに位置決めされた状態で接着され、これら 4 つの単位コンタクトプローブ 1 が一体に固定されてなる構成であるため、各々の単位コンタクトプローブ 1 は、当該単位コンタクトプローブ 1 以外の他の単位コンタクトプローブ 1 によって一体に支持された状態となり、コンタクトプローブ 70 全体としては、その分、剛性が向上する。

【0050】さらに、このコンタクトプローブ 70 の組立時に、各単位コンタクトプローブ 1 が前記傾斜面 16 上で位置決めされ、それぞれのコンタクトピン 3 a の軸線がパッド P の接触面 P a に対して必要とされる接触角  $\alpha$  (傾斜角  $\theta$ ) を保持する位置で固定されているため、プローブ装置 80 として組み込む際の位置決め作業が容易である。

【0051】また、このコンタクトプローブ 70 では、各単位コンタクトプローブ 1 同士が、エポキシ樹脂 59 により固着されるため、コンタクトピン 3 a がパッド P の接触面 P a に加圧された状態で接触して、コンタクトプローブ 70 に上向きの力が作用しても、平面視正四角枠状の範囲に塗布されたエポキシ樹脂 59 により固着された部分が伸縮しないため、コンタクトプローブ 70 は変形しない。したがって、コンタクトピン 3 a のパッド P に対して必要とされる接触角  $\alpha$  がずれたり、コンタクトピン 3 a とパッド P との接触不良が起きることがない。

【0052】このコンタクトプローブ 70 では、図 18 に示すように、樹脂フィルム 2 に金属フィルム 500 を設けることで、該樹脂フィルム 2 上に形成されるコンタクトピン 3 a が支持されている。エポキシ樹脂 59 は、金属フィルム 500 と膨張係数の等しいものが使用されるため、バーンインテストやエポキシ樹脂 59 の固化のための加熱の際にも、両者の熱膨張量の相違により、コンタクトピン 3 a の位置がずれることがない。

【0053】図 17 および図 18 に示すように、コンタクトプローブ 70 において、金属フィルム 500 は、コンタクトピン 3 a の近傍まで設けられ、コンタクトピン 3 a は、金属フィルム 500 の先端部からの突出量  $l$  が 5 mm 以下とされている。この金属フィルム 500 は、

グラウンドとして用いることができ、それにより、プローブ装置 80 の先端近くまでインピーダンスマッチングをとる設計が可能となり、高周波域でのテストを行う場合にも反射雑音による悪影響を防ぐことができる。

【0054】また、樹脂フィルム 2 (ポリイミド樹脂 P 1) に張り付けられた金属フィルム 500 には、さらに以下の利点がある。すなわち、金属フィルム 500 が無い場合、樹脂フィルム 2 は、ポリイミド樹脂からなっているため、水分を吸収して伸びが生じ、図 19 に示すように、コンタクトピン 3 a、3 a 間の間隔  $t$  が変化することがあった。そのため、コンタクトピン 3 a が端子電極の所定位置に接触することができず、正確な電気テストを行うことができないという問題があった。本実施形態では、樹脂フィルム 2 に金属フィルム 500 を張り付けて設けることにより、湿度が変化しても前記間隔  $t$  の変化を少なくし、コンタクトピン 3 a を端子電極の所定位置に確実に接触させるようになっている。

【0055】なお、上記実施形態においては、4 つの単位コンタクトプローブ 1 によりコンタクトプローブ 70 を構成したが、これに限らず、1 つの単位コンタクトプローブ 1 のみ、あるいは他の複数の単位コンタクトプローブ 1 によりコンタクトプローブ 70 を構成してもよい。

【0056】本実施形態では、プローブ装置 80 をプローブカードとして用いたが、他の測定用治具等に採用しても構わない。例えば、IC チップを内側に保持して保護し、IC チップのバーンインテスト用装置等に搭載される IC チップテスト用ソケット等に適用してもよい。

【0057】次に、本実施形態のコンタクトプローブ組立用装置の他の実施形態について説明する。図 13 に示すように、本例のコンタクトプローブ組立用装置は、単位コンタクトプローブ 1 をそのコンタクトピン 3 a が上向きとなった状態で支持するものである。すなわち、プローブ保持台 71 の上面の外周域および中央域はそれぞれ水平面 71 a、73 になっており、前記上面の他の部位は、プローブ保持台 71 の中央に近づくにしたがい高くなるような 4 つの傾斜面 72、72 (2 つの傾斜面は不図示) を有する四角錐形状になっている。

【0058】一方、固定プレート 74 は、その中央部に矩形状の開口部を有する枠状のものであり、この固定プレート 74 の前記開口部の壁面は、前記傾斜面 72 と同様な傾斜面 75 となっている。符号 77 は、プローブ保持台 71 上に載るトッププレート (固定プレート位置決め部材) を示し、その開口部 77 a により前記固定プレート 74 を位置決めする。符号 76 は図示しない駆動機構により上下移動可能 (矢印 D 参照) なマスクホルダーを示し、このマスクホルダー 76 は、その下端に、マスク部材 34 を水平状態で保持するための係止部 76 a を有する。なお、マスクホルダー 76 およびマスク部材 34 によりコンタクトピン位置合せ手段 90 が構成されて

いる。

【0059】上記構成のコンタクトプローブ組立用装置においては、プローブ保持台71の各傾斜面72に、コンタクトピン3aが上方へ突出するように載置し、トッププレート77および固定プレート74を順次装着する。ここで、マスクホルダー76を下降させて、各コンタクトピン3aをマスク部材34に位置決めする。その他の構成（プローブ保持台71の吸着孔、吸着スリット等）は図4のものと同様である。

【0060】次に、図14は、図13のコンタクトプローブ組立用装置で組み立てられたコンタクトプローブを用いて作製されたプローブ装置を示す図である。図14に示すように、上述した図10および図11と同様に、フィルムやテープ（不図示）を用いて、各単位コンタクトプローブ1同士、および各単位コンタクトプローブ1と固定プレート74とをエポキシ樹脂590により連結する。そして、棒状のクランプ部材（取付板）610とプリント基板600とで各単位コンタクトプローブ1の後端部をクランプし、固定プレート74とクランプ部材610との間でかつ各単位コンタクトプローブ1に対応した位置に、シム640、650（2つのシムは不図示）がそれぞれ介在され、さらに、複数本のねじ630によりプリント基板600、クランプ部材610および固定プレート74が一体になっている。なお、符号620はリングを示している。

【0061】本例のプローブ装置においても、全ての単位コンタクトプローブ1において、そのコンタクトピン3aの高さ位置を容易に均一にすることができる。したがって、プローブ装置にオーバードライブをかけると、各単位コンタクトプローブ1の全てのコンタクトピン3aが、パッド表面のアルミニウム膜のみを除去して、パッドの下地が傷つくことはない。また、各単位コンタクトプローブ1を、接着剤あるいは両面テープの他に、エポキシ樹脂590によっても固定プレート74に連結するので、各単位コンタクトプローブ1と固定プレート74との接着強度が高まり、各単位コンタクトプローブ1が固定プレート74から外れることはない。また、隣接する単位コンタクトプローブ1同士もエポキシ樹脂590によって連結されているので、コンタクトプローブの剛性が向上する。

#### 【0062】

【発明の効果】本発明は、以上説明したとおりに構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。請求項1に記載の発明は、単位コンタクトプローブをプローブ保持台の傾斜面に置き、単位コンタクトプローブの複数のコンタクトピンをマスク部材のピッチパターンに位置合わせするとともに、複数のコンタクトピンのうちの両端のコンタクトピンを、ピッチパターンの両端に合わせる。これにより、単位コンタクトプローブの各コンタクトピンは位置合せされたことになる。したがって、

作業者の高度な熟練度が不要になる。ここで、単位コンタクトプローブの全ピン幅寸法が変更になった場合には、上方よりマスク部材を目視しつつマスクホルダーを昇降させ、両端のコンタクトピンをマスク部材のピッチパターンの両端に合わせる。また、単位コンタクトプローブのコンタクトピンのピッチが変更になった場合には、そのピッチパターンと同様なピッチパターンを有するマスク部材に交換することにより、コンタクトピンを位置合せできる。したがって、昇降ホルダーを交換する必要はない。結果的に、単位コンタクトプローブの仕様変更に伴うマスクホルダーの設計および製作が不要にして、コンタクトプローブの製造時間の短縮や製造コストの低減を図ることができる。

【0063】請求項2に記載の発明のように、単位コンタクトプローブ1を固定プレートに接着させる際に、単位コンタクトプローブはプローブ保持台の傾斜面に吸着されて位置決め固定されているので、撓みにくい上に、位置ずれが起こらない。これにより、組立られたコンタクトプローブにおいて、固定プレートに対する単位コンタクトプローブの位置精度は向上するので、コンタクトピンの先端の高さ方向および幅方向（横方向）の位置精度も大幅に向上する。コンタクトプローブの繰り返し製造において前記位置精度の均一化も図ることができる。請求項3に記載の発明では、前記プローブ保持台に載置された単位コンタクトプローブを、固定プレートの傾斜面に接着剤または両面テープを使用して接着させる際に、固定プレートは固定プレート位置決め部材に嵌め込まれて位置決めされる。したがって、コンタクトピンの位置精度をさらに向上させることができる。請求項4に記載の発明のように、プローブ保持台の傾斜面を、この傾斜面に置かれる単位コンタクトプローブのコンタクトピンが下方へ向くような下向き傾斜面にしたり、あるいは単位コンタクトプローブのコンタクトピンが上方へ向くような上向き傾斜面にしてもよい。

【0064】請求項5に記載の発明のように、プローブ保持台上に複数の単位コンタクトプローブを載せて、個々に吸着固定し、これら複数の単位コンタクトプローブからなるコンタクトプローブを組立ることができる。ここで、請求項6に記載の発明のように、保持台の上面を、複数枚（例えば4枚）の単位コンタクトプローブを同時に載置するために複数（例えば4つ）の傾斜面を備えた角錐形状（例えば四角錐形状）のものとすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のコンタクトプローブ組立用装置の一実施形態の側面図である。

【図2】 図1の平面図である。

【図3】 図1の左側面図である。

【図4】 図1のプローブ保持台（サイドプレート）13およびマスクホルダーの拡大図であり、単位コンタ

トプローブ、固定プレートおよび固定プレート位置決め用プレートも図示されている。

【図 5】 (a) および (b) は、マスクホルダーの平面図および側面図である。

【図 6】 固定プレートの斜視図である。

【図 7】 トッププレートの平面図である。

【図 8】 マスク部材の平面図である。

【図 9】 本発明のコンタクトプローブ組立用装置により組立られてコンタクトプローブの斜視図である。

【図 10】 図 9 に示したコンタクトプローブよりプローブ装置を製造する工程を示し、エポキシ樹脂を封入した後の状態を示す。

【図 11】 図 10 の状態から、仮止め用テープ等を外した状態を示す。

【図 12】 固定プレートをプリント基板に装着して得られたプローブ装置を示す図である。

【図 13】 コンタクトプローブ組立用装置の他の実施形態を示す図である。

【図 14】 図 13 のコンタクトプローブ組立用装置で組み立てられたコンタクトプローブを用いて作製されたプローブ装置を示す図である。

【図 15】 単位コンタクトプローブを示す要部斜視図である。

【図 16】 単位コンタクトプローブの製造方法を工程順に示す要部断面図である。

【図 17】 単位コンタクトプローブを示す平面図である。

【図 18】 図 17 の C-C 線断面図である。

【図 19】 単位コンタクトプローブにおいて金属フィルムを説明するための正面図である。

【図 20】 従来のコンタクトプローブ組立用装置の平面図である。

【図 21】 図 20 の縦断面図である。

【図 22】 図 20 に示したセンタホルダー 103 の先端部の拡大斜視図である。

【図 23】 従来のコンタクトプローブ組立用装置に単位コンタクトプローブを載せた状態を示す縦断面図である。

【図 24】 図 23 の状態からさらに固定プレートを載せた状態を示す図である。

【図 25】 コンタクトプローブの平面図である。

【符号の説明】

- 1 単位コンタクトプローブ
- 2 フィルム（樹脂フィルム）
- 3 パターン配線
- 3 a コンタクトピン
- 5 支持金属層
- 6 ベースメタル層
- 7 フォトレジスト層
- 7 a 開口部

- 8 フォトマスク
- 10 引き出し用配線
- 11 窓
- 12 ベースプレート（基台）
- 13, 71 プローブ保持台
- 13 a 水平面
- 13 b 開口部（角孔）
- 14 支柱
- 15, 76 マスクホルダー
- 15 a 十字状印
- 16 傾斜面
- 17, 18 バキューム通路
- 17 a 吸着スリット（吸着口）
- 18 a 吸着孔（吸着口）
- 19, 20 コネクタ
- 21 リニアガイド
- 22 外筒
- 23 内柱
- 24 マイクロメータ式昇降機構
- 25 シンブル
- 26 スピンドル
- 26 a スリーブ
- 27 ストップ部材
- 28 a, 28 b 引っ張りばね
- 29 昇降板部材
- 30 吸着スリット
- 31 バキューム通路
- 32 コネクタ
- 33 ねじ
- 34 マスク部材
- 34 a 十字状印
- 40, 74 固定プレート
- 40 a 開口部
- 50 位置決めピン
- 51, 77 トッププレート
- 51 a 開口部
- 52 平坦面
- 53 傾斜面
- 54 位置決め用孔
- 55 ピッチパターン
- 55 a 目盛
- 56 ねじ孔
- 57 フィルム
- 58 仮止め用テープ
- 59 エポキシ樹脂
- 60 プリント基板（取付板）
- 60 a 開口部
- 61 クランプ部材
- 62 Oリング
- 63 ねじ

64, 65 シム

70 コンタクトプローブ

72 傾斜面

80 プローブ装置 (プローブカード)

500 金属フィルム

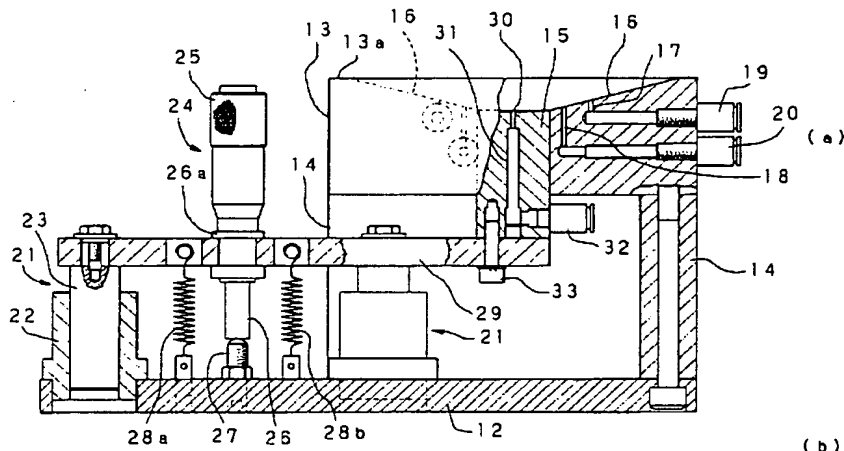
L コンタクトピンの金属フィルムから突出した長さ

N 金属層

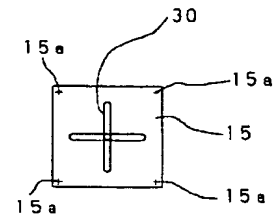
P 測定対象物 (パッド)

P<sub>a</sub> 接触面 $\alpha$  接触角 $\theta$  傾斜角

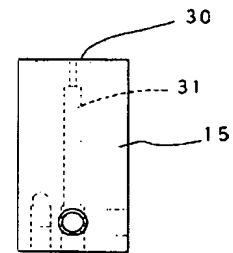
【図1】



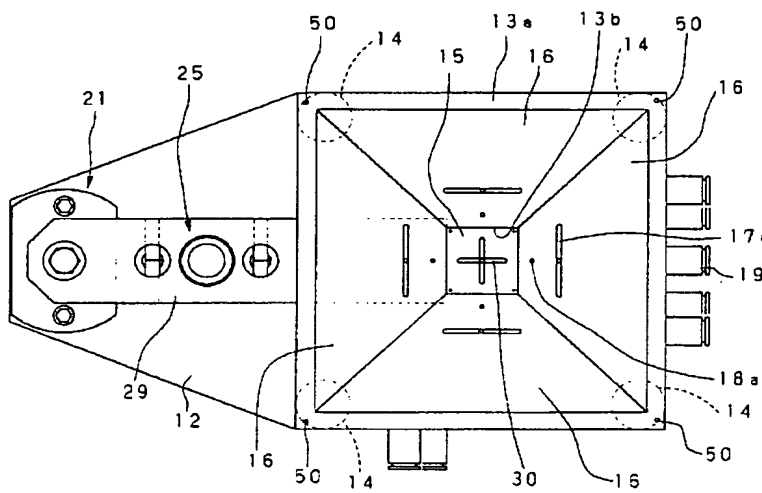
【図5】



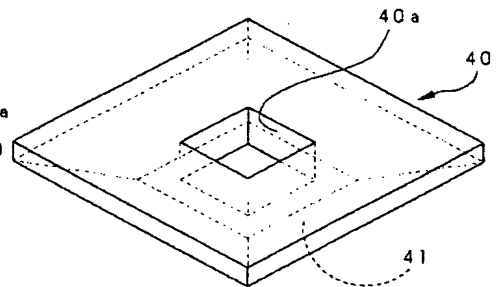
(b)



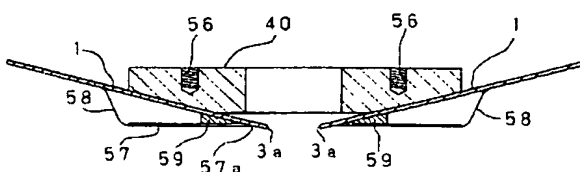
【図2】



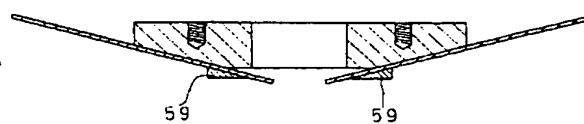
【図6】



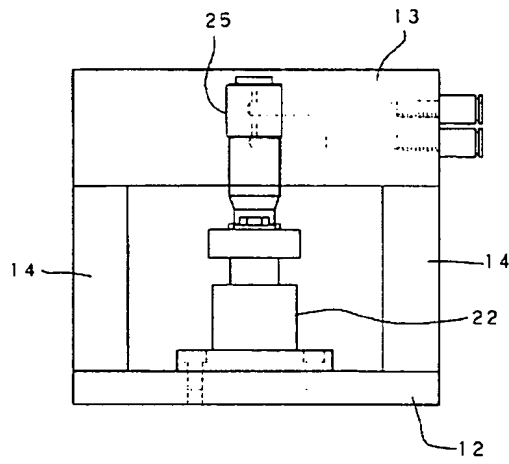
【図10】



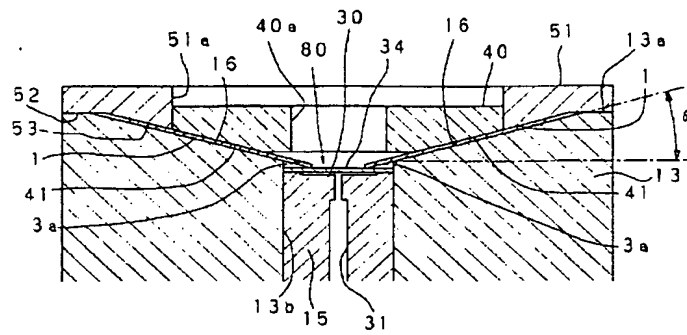
【図11】



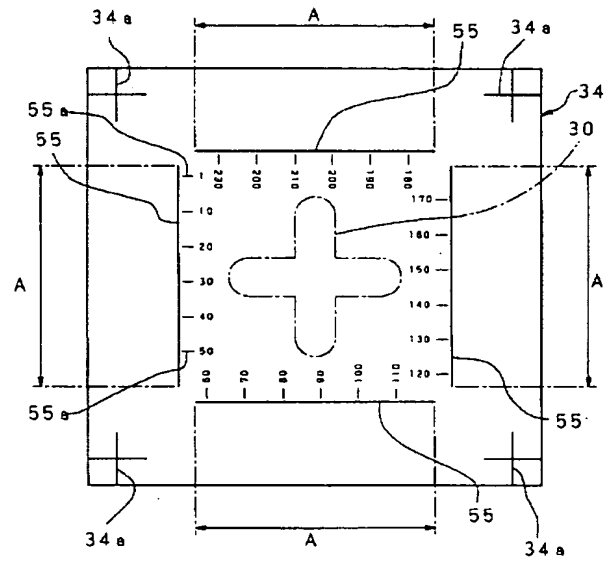
【図 3】



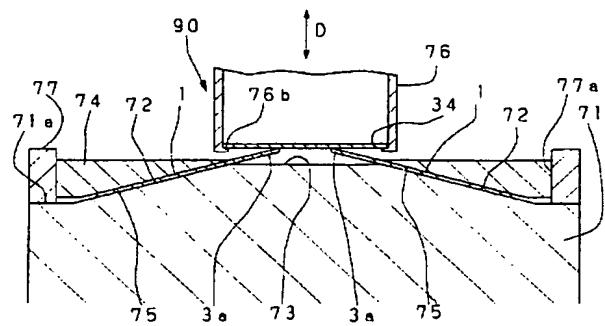
【図 4】



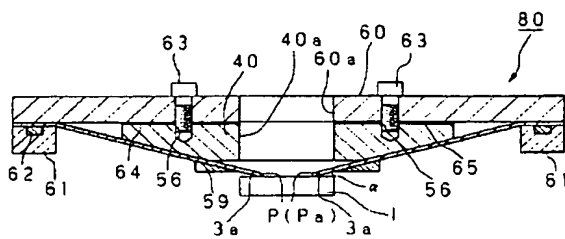
【図 8】



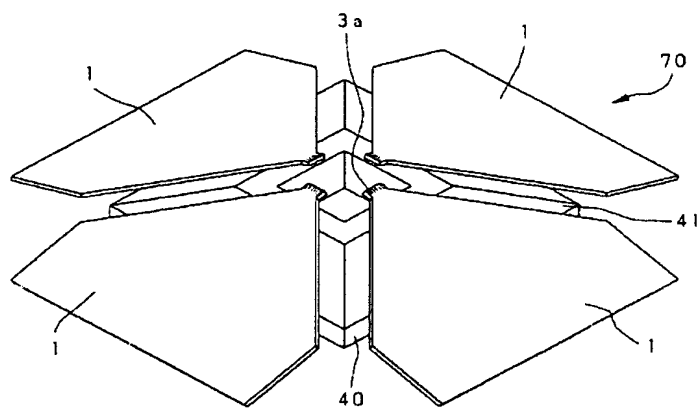
【図 13】



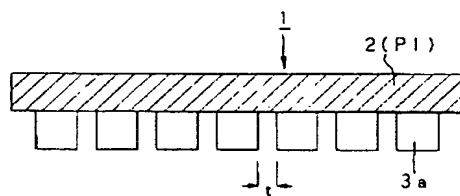
【図 12】



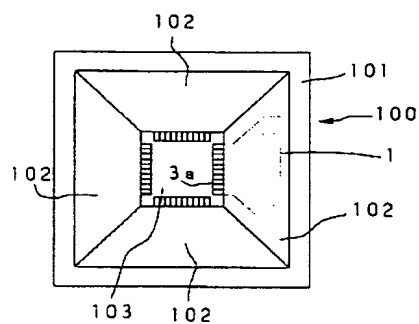
【図9】



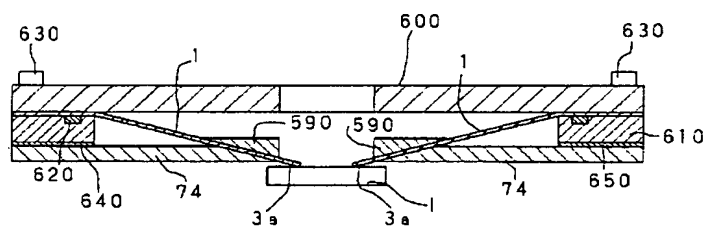
【図19】



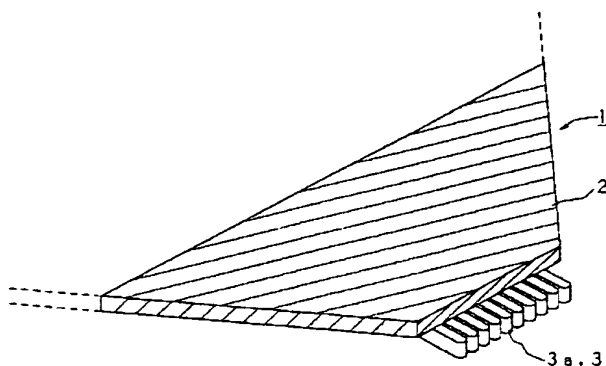
【図20】



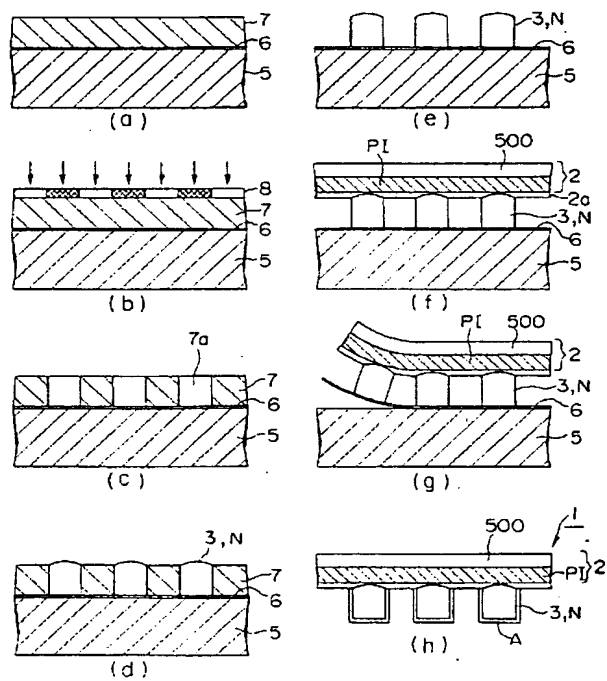
【図14】



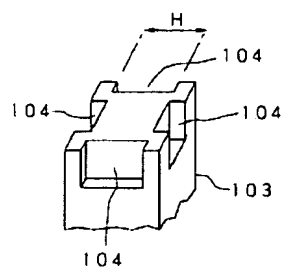
【図15】



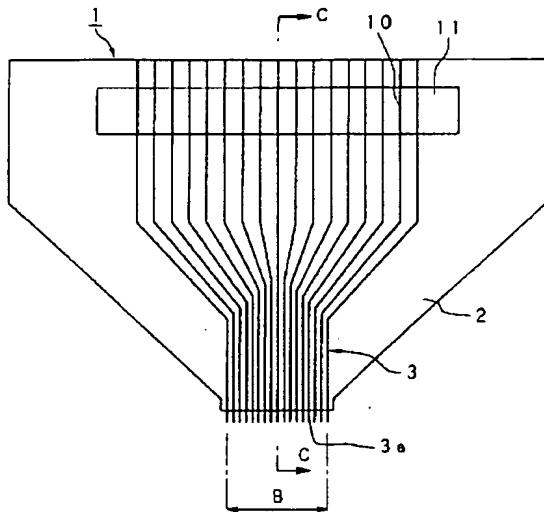
【図16】



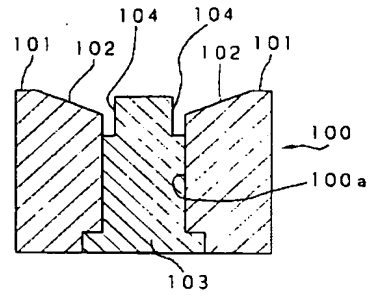
【図22】



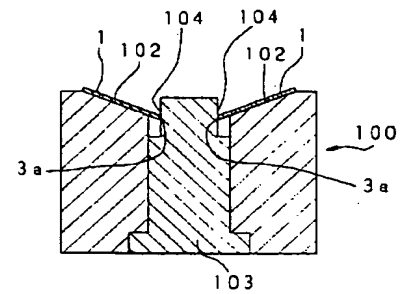
【図17】



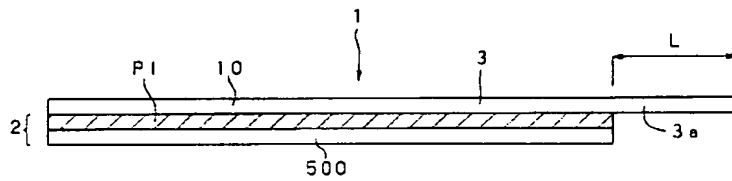
【図21】



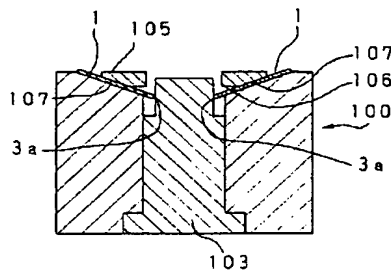
【図23】



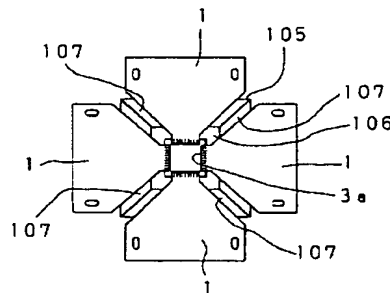
【図18】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(72) 発明者 吉田 秀昭  
兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三  
菱マテリアル株式会社三田工場内

(72) 発明者 立川 宣芳  
兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三  
菱マテリアル株式会社三田工場内